

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-032590

(43)Date of publication of application : 02.02.1990

(51)Int.Cl.

H05K 3/06

(21)Application number : 63-183052

(71)Applicant : HITACHI CABLE LTD

(22)Date of filing : 22.07.1988

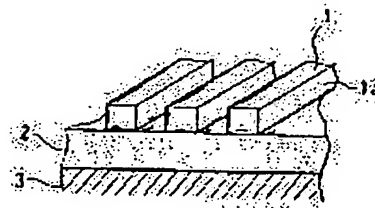
(72)Inventor : SANKI SADAHIKO  
MIYAKE YASUHIKO  
IIZUKA TOMIO  
ONDA MAMORU

## (54) MANUFACTURE OF COPPER-ORGANIC INSULATING FILM WIRING BOARD

## (57)Abstract:

PURPOSE: To improve close contact between a copper film and an organic insulating film by forming the copper film of high purity with a vacuum evaporation process on an organic insulating film located on a ceramic substrate.

CONSTITUTION: An organic insulating film 2 is formed on a ceramic substrate 3 and a copper film of the purity containing 99.999% or more is formed with a vacuum evaporation process on the film 2. After that, the copper film is patterned by a photoetching process. Before forming the copper film with the vacuum evaporation process on the film 2, it is desirable to treat the surface of the film 2 with ion bombardment in an atmosphere of an inactive gas or a weak oxidizing gas. In the case where the purity of the copper film is less than 99.999%, a part of crystals is easy to break when etching of after-treatment is performed. The foregoing treatment of the film improves not only close contact between the copper film and the organic insulating film but also the reliability of manufacturing products. Then, residual stress is so small that etching is performed uniformly.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision  
of rejection][Kind of final disposal of application other  
than the examiner's decision of rejection  
or application converted registration]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-32590

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>  
H 05 K 3/06

識別記号 庁内整理番号  
M 6921-5E

⑭ 公開 平成2年(1990)2月2日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全4頁)

⑮ 発明の名称 銅・有機絶縁膜配線板の製造方法

⑯ 特 願 昭63-183052

⑰ 出 願 昭63(1988)7月22日

⑱ 発 明 者 参 木 貞 彦 茨城県土浦市木田余町3550番地 日立電線株式会社金属研究所内

⑲ 発 明 者 三 宅 保 彦 茨城県土浦市木田余町3550番地 日立電線株式会社金属研究所内

⑳ 発 明 者 飯 塚 富 雄 茨城県日立市助川町3丁目1番1号 日立電線株式会社電線工場内

㉑ 発 明 者 御 田 護 茨城県日立市助川町3丁目1番1号 日立電線株式会社電線工場内

㉒ 出 願 人 日立電線株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目1番2号

㉓ 代 理 人 弁理士 渡辺 望 稔

明 細 書

求 項 1 または 2 記載の銅・有機絶縁膜配線板の製造方法。

1. 発明の名称

銅・有機絶縁膜配線板の製造方法

3. 発明の詳細な説明

2. 特許請求の範囲

<産業上の利用分野>

本発明は、銅・有機絶縁膜配線板の製造方法に関する。

<従来の技術>

L S I の高速化、高集積化に伴い、これを搭載する配線板もそれへの対応が要求されており、L S I の高密度実装基板として電気抵抗の小さい銅と誘電率が低く、かつ厚い膜の形成が可能なポリイミドを用いた配線板が高速信号処理が可能なことから注目されている。

ところで、この種の配線板の製造法としてはアルミナ、ムライト、A l N などのセラミック基板上にスピンコート法などによりポリイミドワニスを所望の厚さに塗布し、これをベーキン

(1) セラミック基板上に有機絶縁膜を形成し、次に該有機絶縁膜上に真空蒸着法により純度99.999%以上の銅膜を形成したのち、フォトリソエッチング法によりパターニングを行うことを特徴とする銅・有機絶縁膜配線板の製造方法。

(2) セラミック基板上に有機絶縁膜を形成し、次に該有機絶縁膜の表面を不活性ガスまたは弱酸化性ガス雰囲気下でイオンボンバード処理したのち、この有機絶縁膜上に真空蒸着法により純度99.999%以上の銅膜を形成し、続いてフォトリソエッチング法によりパターニングを行うことを特徴とする銅・有機絶縁膜配線板の製造方法。

(3) 前記有機絶縁膜がポリイミド膜である請

グ処理し、固化させた後、真空蒸着法により、銅膜を所望の厚さに形成し、これをフォトレッチング法により回路を形成するのが一般的である。また、必要に応じて、このような方法によりポリイミド膜と銅膜の形成を交互に繰返し、多層の配線板を製造することができる。

#### < 発明が解決しようとする課題 >

上記銅ポリイミド配線板の製造において、フォトレッチング法により配線回路を形成する場合、銅膜とポリイミド膜との密着性が悪く、時として銅膜が剝離する場合がある。また、剝離しないまでも形成する配線回路幅が微細な場合には、接着強度の局所的なバラツキによりリード幅が局所的に変化したり、欠けたりすることがある。

なお、リード幅の局所的変化、欠けの発生は、詳細な材料調査の結果、単に接着強度のバラツキのみならず、蒸着した銅膜の耐食性と深い関係があることがわかった。すなわち、銅

膜の耐食性が悪い場合には、エッチングの際に銅膜の一部の結晶粒が欠落しやすい。このため、リード幅が極度に微細になった場合には、結晶粒の欠落がリードの断線にもつながりかねない危険がある。

本発明は、前記従来技術の欠点を解消し、有機絶縁膜、例えばポリイミド膜への接着強度が高く耐食性が良好でパターンニング性（配線回路形成性）が優れた銅膜を有する銅・有機絶縁膜配線板を提供することを目的としている。

#### < 課題を解決するための手段 >

上記目的を達成するために、本発明によれば、セラミック基板上に有機絶縁膜を形成し、次に該有機絶縁膜上に真空蒸着法により純度99.999%以上の銅膜を形成したのち、フォトレッチング法によりパターンニングを行うことを特徴とする銅・有機絶縁膜配線板の製造方法が提供される。

また、本発明によれば、セラミック基板上に

有機絶縁膜を形成し、次に該有機絶縁膜の表面を不活性ガスまたは弱酸化性ガス雰囲気下でイオンボンバード処理したのち、この有機絶縁膜上に真空蒸着法により純度99.999%以上の銅膜を形成し、続いてフォトレッチング法によりパターンニングを行うことを特徴とする銅・有機絶縁膜配線板の製造方法が提供される。

前記有機絶縁膜はポリイミド膜が好ましい。

以下に本発明を、さらに詳細に説明する。

本発明に用いられるセラミック基板としては、アルミナ板、ムライト板、AlN板、SiC板などを挙げることができる。

本発明に用いられる有機絶縁膜としては、ポリイミド膜のほか、誘電率が小さく耐熱性に優れたマレイミド、テフロンなど各種高分子膜が挙げられるが、特にポリイミド膜は、他の有機絶縁膜に比較して金属との密着性が良好で、かつ経済的に安価であるため好ましい。

また、本発明で形成される銅膜の純度は、99.999%以上が好ましい。この純度が99.999

%未満では、含有している微量不純物の偏析、あるいはそれに起因する結晶粒度のバラツキにより、後工程であるエッチング時に結晶の一部が欠落しやすくなる。特に、純度が99.9996%以上では、結晶の欠落が著しく減少するので望ましい。

まず、前記セラミック基板上に、常法によって前記有機絶縁膜の原料の例えばワニス塗布し、ベーキングして固化、成膜させる。

次に、前記有機絶縁膜の表面に真空蒸着法により前記銅膜を形成させる。この銅膜を形成する前に、予め前記有機絶縁膜の表面を不活性ガスまたは弱酸化性ガス、例えばAr、N<sub>2</sub>、(Ar+N<sub>2</sub>)、O<sub>2</sub>、(N<sub>2</sub>+O<sub>2</sub>)、(Ar+O<sub>2</sub>)などの雰囲気下でイオンボンバード処理しておくこと、有機絶縁膜と銅膜との密着性が向上するので好ましい。イオンボンバード処理としては、高周波励起形、直流電界形などを用いることができる。

前記銅膜の厚さは、必要に応じて適宜選択で

きるが、一般的には $0.3 \sim 10 \mu\text{m}$ 程度である。 $0.3 \mu\text{m}$ 未満では、電気抵抗が大きすぎ、また、 $10 \mu\text{m}$ を超えると成膜に時間がかかり高コストとなる。

前記銅膜形成に続いて、常法によりフォトリソエッチング法によりパターンニングを行い、銅ポリイミド系配線板が得られる。

なお、上記有機絶縁膜と銅膜の形成は必要に応じて適宜繰返すことにより、多層の配線板を製造することができる。

また、有機絶縁膜に銅を直接蒸着する場合について、説明したが、予め有機絶縁膜に異種金属、例えば、Ti、Cr、Ni、Znなどの薄層を蒸着し、その上に銅を蒸着してもよい。

あった。

なお、イオンボンバード処理は、高周波励起法により $1.4 \times 10^{-4} \text{ torr}$ のArガス圧力下で高周波電力を200Wとして約5分間行った。

#### (実施例2)

厚さ1mmのムライト板にポリイミドワニスを $5 \mu\text{m}$ 厚さ塗布し、これを $350^\circ\text{C}$ でベーキングし、固化させる操作を4回繰返すことにより約 $20 \mu\text{m}$ 厚さのポリイミド膜を得たのち、実施例1と同様の条件でイオンボンバード処理し、その表面に純度99.997%の銅および99.9997%の銅を実施例1と同様の条件で約 $5 \mu\text{m}$ 厚さ真空蒸着した。

得られた蒸着膜をフォトリソエッチング法により塩化銅溶液を用いて線幅 $40 \mu\text{m}$ 、線間ピッチ $40 \mu\text{m}$ のパターンニングを行ったところ、99.997%純度の銅膜は、第1図に示すリード1のサイド面1aでの結晶粒の欠落が第2a図に黒点で示す如く多いのに対して99.9997%純度

#### <実施例>

以下に本発明を実施例に基づき具体的に説明する。

#### (実施例1)

厚さ1mmのアルミナ板上にポリイミドワニスを $5 \mu\text{m}$ 厚さ塗布し、これを $350^\circ\text{C}$ でベーキングし、固化させる操作を4回繰返すことにより約 $20 \mu\text{m}$ 厚さのポリイミド膜を得たのち、その表面に特別に何らの処理をすることなしに純度99.997%の銅を電子ビーム加熱式で真空度 $4 \times 10^{-5} \text{ torr}$ 、基板温度 $200^\circ\text{C}$ 、成膜速度 $30 \text{ \AA/sec}$ の条件で $5 \mu\text{m}$ 厚さ真空蒸着した試料と、蒸着前に予め後述の条件でポリイミド膜表面をイオンボンバード処理し、しかるのち、銅を真空蒸着した試料を作成した。

このようにして作成した試料の蒸着膜の密着力を測定したところ、蒸着前にポリイミド表面をイオンボンバード処理した試料の密度強度は、引剥し強さで $1.31 \text{ gf/cm}$ であり、無処理のそれ( $1.11 \text{ gf/cm}$ )の約1.2倍で

のものは第2b図に示す如く上記結晶粒の欠落はごく僅かであった。なお、第1図の2は有機絶縁膜(ポリイミド膜)、3はセラミック基板、第2a図および第2b図の4は結晶粒を示している。

#### <発明の効果>

本発明は、以上説明したように構成されているので、真空蒸着法により高純度銅膜を形成することにより、銅膜と有機絶縁膜の密着性に優れ、製品の信頼性が向上するとともに、残留応力が小さいからエッチングが均一に進行する。

また、エッチング時の結晶粒の欠落が少なく、パターンニング性のよい銅膜が得られる。その上、従来法にくらべ微細配線が可能となるという効果を奏する。

銅膜形成の前に有機絶縁膜の表面をイオンボンバード処理すれば、銅膜の密着性が格段に向上するという効果を奏する。

4. 図面の簡単な説明

第1図はバターニング時のリードのサイド面の説明図である。

第2a図および第2b図はそれぞれ純度99.997%および99.9997%の銅膜におけるリードのサイド面の部分拡大図である。

符号の説明

- 1・・・リード、 1a・・・サイド面、  
2・・・有機絶縁膜（ポリイミド膜）、  
3・・・セラミック板、 4・・・結晶粒。

FIG. 1

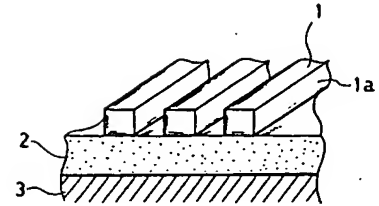


FIG. 2a

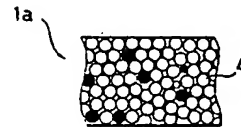
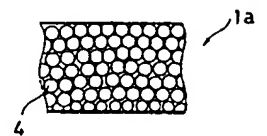


FIG. 2b



特許出願人 日立電線株式会社  
代理人 弁理士 渡辺 望 稔

